UNIVERSITÉ DE TOULOUSE

FACULTÉ MIXTE de MÉDECINE et de PHARMACIE

ANNÉE 1964 N° 114

A propos de Cinquante-Quatre Cas de PSEUDARTHROSES

THESE

pour le Doctorat en Médecine

(Diplôme d'Etat)

Présentée et soutenue publiquement en Décembre 1964
devant la
Faculté Mixte de Médecine et de Pharmacie de Toulouse
PAR

Taya ALAMI-HMIDANE

MEMBRES DU JURY

MM. G. RIEUNAU, *Président*
POULHÈS
PASQUIÉ — *Assesseurs*
SOUQUET
FICAT — *Suppléant.*

IMPRIMERIE PARISIENNE
16, Place du Salin, 16
TOULOUSE

1964

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547605_0118

A propos de

Cinquante-Quatre Cas

de

PSEUDARTHROSES

UNIVERSITÉ DE TOULOUSE

FACULTÉ MIXTE de MÉDECINE et de PHARMACIE

ANNÉE 1964 N° 114

A propos de Cinquante-Quatre Cas de PSEUDARTHROSES

THESE

pour le Doctorat en Médecine

(Diplôme d'Etat)

Présentée et soutenue publiquement en Décembre 1964
devant la
Faculté Mixte de Médecine et de Pharmacie de Toulouse

PAR

Taya ALAMI-HMIDANE

MEMBRES DU JURY

MM. G. RIEUNAU, *Président*
POULHÈS
PASQUIÉ — *Assesseurs*
SOUQUET
FICAT — *Suppléant.*

IMPRIMERIE PARISIENNE
16, Place du Salin, 16
TOULOUSE
—
1964

UNIVERSITEITSBIBLIOTHEEK - LEIDEN -

UNIVERSITE DE TOULOUSE

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET PHARMACIE

TABLEAU DU PERSONNEL

DOYEN . . . . . MM. **Lazorthes.**
1er ASSESSEUR. . . . . **Blanc.**
2me ASSESSEUR. . . . . **Sorel.**

DOYENS HONORAIRES

MM. **Gorse, Calvet, Lefebvre, Brustier.**

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. **Ribaut, Vallois, Tapie, Delas, Riser Bugnard.**

SECTION MEDECINE

PROFESSEURS

Clinique médicale . . . . . MM. **Mériel.**
Clinique médicale . . . . . **Gadrat.**
Clinique chirurgicale. . . Lagrot.
Clinique chirurgicale et gynécologie . . . . . **Fabre P.**
Clinique chirurgicale et du cancer . . . . . **Grimoud.**
Clinique chirurgicale et infantile et orthopédie . . . . **Virenque.**
Clinique chirurgic. orthopédique et traumatologique. . . . . Rieunau.
Clinique de chirurgie cardio-vasculaire. . . . . Enjalbert.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques. . . . **Bazex.**
Clinique des maladies de la tuberculose et pathologie interne . . . . . **Morel.**
Clinique des maladies des voies urinaires . . . . . **Lhez.**
Clinique des maladies infectieuses. . . . . Andrieu.
Clinique médicale infantile et puériculture . . . . . **Sorel.**
Clinique médicale de la première enfance . . . . . **Bardier.**
Clinique de neuro-chirurgie. . . **Lazorthes.**
Clinique neurologique et psychiâtrique . . . . . **Géraud.**
Clinique obstétricale . . . . . **Guilhem Paul.**
Clinique odonto-stomatologique. . . . . **Cadenat H.**
Clinique ophtalmologique. . **Calmettes.**
Clinique O.R.L. et chirurgie maxillo-faciale . . . . . **Calvet.**
Clinique rhumatologique . . **Ruffié R.**
Accouchement et obstétricie sociale . . . . . **Pontonnier.**
Anatomie . . . . . MM. **Thomas.**
Anatomie appliquée. . . . . **Poulhès.**
Anatomie pathologique . . . **Fabre J.**
Bacteriologie, hygiène et médecine sociale . . . . . N. .
Biophysique médicale. . . Auvergnat.
Chimie biologique . . . . . **Valdiguié.**
Electro-radiologie. . . . . **Marquès.**
Embryologie générale. . . . . **Broussy J.**
Histologie. . . . . **Bimes.**
Hydrologie thérapeutique et climatologie. . . . . **Darnaud.**
Médecine légale et médecine du travail. . . . . **Planques.**
Médecine sociale . . . . . **Monnier.**
Parasitologie . . . . . **Bouisset.**
Pathologie chirurgicale . . . . **Dambrin.**
Pathologie générale et médecine expérimentale. . . . **Sendrail.**
Physico-chimie . . . . . **N.**
Physiologie . . . . . **Laporte Y.**
Physiologie appliquée et pharmacologie . . . . . **Baisset.**
Propédeutique médicale. . . . **Laporte J.**
Thérapeutique . . . . . **Dardenne.**

PROFESSEURS A TITRE PERSONNEL

Bactériologie . . . . . Mme **Enjalbert.**
Biochimie médicale . . . . . **Douste-Blazy.**
Maladies infectieuses. . . . . ARMENGAUD
Oto - Rhino - Laryngologie. . **Claux.**
Pathologie médicale. . . . . **Boulard**
Physique médicale . . . . . **Bru.**

PROFESSEURS SANS CHAIRE

Anatomie Pathologique. . . . . MM. **Boussou.**
Histologie et embryologie. . **Planel.**
Ophtalmologie. . . . . **Déodatti.**
Parasitologie . . . . . **Ruffié J.**
Physiologie . . . . . **Montastruc.**

MAITRES DE CONFÉRENCES AGRÉGÉS

Anatomie . . . . . MM. **Bastide.**
Anesthésiologie . . . . . **Lareng.**
Carcinologie. . . . . **Estrade.**
Chirurgie générale . . . . . **Gédéon. Sarrazin.**
Electro-Radiologie . . . . **Pons.**
Hématologie . . . . . **Ducos.**
Histologie y embryologie . . . . . **Guilhem André.**
Médecine générale. . . . Ribaut.
Pathologie experimentale . . **Gleizes.**
Physiologie . . . . . **Bessou.**
Physique médicale . . . . . **Commanay.**
Pneumo - phtisiologie . . . . . **Migueres**

AGRÉGÉS

Médecine générale . . . . . MM. **Calazel. Rascol. Le Tallec. Ribet.**
Chirurgie générale . . . . . **Ficat. Pasquié. Gaubert. Souquet.**
Dermatologie et syphiligraphie . . . . . **Dupré.**
Hydrologie. . . . . **Denard.**
Médecine légale. . . . . **Grèzes-Rueff**
Neuro-Chirurgie . . . . . **Espagno Jacq.**
Neuro-Psychiâtrie. . . . . **Gayral.**
Obstétrique . . . . . **Espagno.**
Ophtalmologie. . . . . **Bec.**
Pneumo - Phtisiologie . . . **Delaude.**

AGRÉGÉS LIBRES

Pathologie chirurgicale . . . . **Dieulafé.**

SECTION PHARMACIE

PROFESSEURS

Botanique et cryptogamie. . Mme **Dulucq-Mathou**
Chimie analytique, toxicologie et hygiène industrielle MM. **Bourbon.**
Chimie pharmaceutique. . . . **Blanc.**
Matière médicale. . . . . **Vincent.**
Pharmacie chimique et pharmacodynamie . . . . . **Caujolle**
Pharmacie galénique . . . . . **Stanislas**
Zoologie. . . . . **Roux.**

PROFESSEUR A TITRE PERSONNEL

Botanique . . . . . M. **Roques**
Pharmacie. . . . . M. **Couturier.**
Sciences naturelles. . . . . Mme **Caujolle.**

PROFESSEURS SANS CHAIRE

Microbiologie . . . . . MM. **Breuillaud.**
Sciences Physiques . . . . . **Pitet.**

MAITRES DE CONFÉRENCES AGRÉGÉS

Chimie organique. . . . . MM. Bertrand.
Toxicologie . . . . . **Broussy G.**
Zoologie. . . . . Gayrel.

PERSONNEL ADMINISTRATIF

Secrétaire principal . . . . . MM. **Roche.**
Secrétaire. . . . . **Berrut.**

La Faculté déclare n'être pas responsable des opinions émises par les candidats.
(Délibération en date du 12 mai 1891.)

A MES PARENTS

A MA FEMME

A MES ENFANTS

A NOTRE PRÉSIDENT DE THÈSE :

MONSIEUR LE PROFESSEUR RIEUNAU

Professeur de Clinique Chirurgicale Orthopédique et Traumatologique,

Chirurgien des Hôpitaux,

Chevalier de la Légion d'Honneur.

Qui nous a fait le grand honneur de bien vouloir accepter la présidence de cette thèse.

Qu'il nous permette de lui exprimer ici nos sentiments respectueux.

A NOTRE JURY DE THÈSE :

MONSIEUR LE PROFESSEUR POULHÈS

Professeur d'Anatomie Appliquée,
Chirurgien des Hôpitaux.

MONSIEUR LE PROFESSEUR PASQUIÉ

Professeur Agrégé de Chirurgie générale.

MONSIEUR LE PROFESSEUR SOUQUET

Professeur Agrégé de Chirurgie générale.

MONSIEUR LE PROFESSEUR FICAT

Professeur Agrégé de Chirurgie générale,
Chirurgien des Hôpitaux.

A TOUS CES MAITRES

Nos remerciements respectueux.

A MONSIEUR LE DOCTEUR HASSAN TAZI

Chirurgien-Chef de Service à l'Hôpital Avicenne, Rabat.

Nous de remercions de l'amitié qu'il nous a témoignée en nous accueillant dans son Service et de sa contribution à l'élaboration de ce travail.

Nous lui exprimons ici notre profonde reconnaissance.

A MONSIEUR LE DOCTEUR JACQUES GILLET

Médecin-Chef du Service de Radiologie de l'Hôpital Avicenne, Rabat

Nous le remercions vivement de l'accueil bienveillant qu'il nous a accordé et de l'aide qu'il nous a apportée dans ce travail.

INTRODUCTION

Notre modeste travail consiste en une mise au point relative au problème des pseudarthroses, à la lumière de cinquante-quatre cas vus et traités dans le Service de Traumatologie de Rabat, Service du Docteur Tazi, depuis 1960.

Par ailleurs, notre but est de démontrer que la plupart des causes ayant provoqué ces défauts de consolidations pouvaient être évitables.

La majorité de nos malades sont issus d'un milieu pauvre et rural, ce qui explique que beaucoup ont été hospitalisés plusieurs mois après l'accident, les phénomènes pseudarthrosiques ayant déjà évolué.

Un certain nombre nous étaient adressés par d'autres formations hospitalières, à la suite d'indications mal posées.

D'autres pseudarthroses, enfin, se sont constituées dans le service, et pour lesquelles nous nous reprochons certaines indications hâtives, ou reprises précoces ou difficultés techniques.

Nous envisageons d'exposer, dans une première partie, une analyse du processus pseudarthrosique, du point de vue anatomo-pathologique, étiologique et thérapeutique. Puis, dans une seconde partie, l'étude détaillée de nos cas, répartis en deux chapitres : les pseudarthroses du col fémoral et les pseudarthroses diaphysaires.

LA CONSOLIDATION OSSEUSE NORMALE

L'os est un des rares tissus de l'organisme dont la cicatrisation normale s'effectue par production d'os et non par un tissu fibreux comme c'est le cas pour les autres tissus.

Cette cicatrisation osseuse normale, appelée cal osseux, est la conséquence de multiples phénomènes biologiques et mécaniques, d'inégale importance et plus ou moins influençables par une action thérapeutique.

L'ensemble de ces processus, dont le *primum movens* demeure inconnu, a été mis au point depuis fort longtemps par les auteurs classiques tels Gosselin, Cornil, Kiernер, qui ont insisté surtout sur l'importance des phénomènes biologiques. Leurs travaux ont été repris et plus ou moins modifiés par Leriche, Policard, Roche, Yamagishi, etc., qui ont attiré l'attention sur l'intrication, au cours d'une consolidation normale, des processus biologiques et mécaniques.

Quoi qu'il en soit, tout le monde est d'accord pour distinguer quatre phases biologiques présidant à la formation d'un cal osseux normal :

— *une phase initiale d'ostéolyse*, durant les dix premiers jours après la fracture, et consécutive à la vasodilatation locale. Cette ostéolyse détermine une dissolution des sels calcaires au niveau du foyer de fracture et des extrémités osseuses qui retournent à un état conjonctif, et l'apparition d'ostéoblastes qui sont les agents actifs de la reconstruction;

— *une seconde phase d'organisation du foyer* qui devient ossifiable par reconstitution d'une trame fibrillaire et apport calcique. Cet apport est secondaire à une augmentation du taux global des phosphatases. Cette minéralisation du foyer a été qualifiée par Leriche et Policard de « mutation calcique »;

— *une troisième phase de régression de l'infiltration régionale* localisant au foyer et aux extrémités le processus d'ossification.

— *enfin, la dernière phase de modelage du foyer ossifié*, phase pouvant se dérouler pendant plusieurs mois.

Mais de tels processus seraient insuffisants à assurer une consolidation normale si des conditions mécaniques ne sont pas réalisées et dont la défection, en général, conditionne l'apparition de retard ou d'absence de consolidation. Par ailleurs, ce sont ces phénomènes qui sont le plus à la portée de manœuvres thérapeutiques, les plus facilement influençables.

Ils se résument :

— tout d'abord par la nécessité de réaliser une réduction aussi parfaite que possible afin d'amener les extrémités osseuses à un contact intime;

— la réalisation d'une pression positive au niveau du foyer de fracture. Cette pression est, d'après Merle d'Aubigné et Charnley, un facteur essentiel pour l'utilisation phospho-calcique, permettant au cal osseux de produire une consolidation « per primam »;

— enfin, le dernier facteur réside dans la conservation d'une bonne vascularisation, la perfection de l'aseptie et la tolérance du matériel d'ostéo-synthèse.

LA PSEUDARTHROSE

La pseudarthrose peut être définie comme étant l'impossibilité définitive de consolidation osseuse d'un foyer de fracture.

Anatomie pathologique

A) Il est classique de distinguer, macroscopiquement, trois sortes de pseudarthroses :

— *les pseudarthroses fibreuses simples*, caractérisées cliniquement par une mobilité limitée;

— *les pseudarthroses fibro-synoviales*, qui réalisent une véritable néo-articulation au niveau du foyer;

— *les pseudarthroses flottantes*, à la suite de perte de substance osseuse importante, secondaire généralement à des foyers suppurés.

B) Du point de vue histologique, le cal fibreux est dense, formé de fibres perpendiculaires à l'axe osseux et formant barrière à toute ossification. Les extrémités osseuses sont ostéoporotiques, effilées, dans les grandes pertes de substance, ou bien denses, sclérosées, dans les autres cas, avec obturation du canal médullaire.

C) Mais c'est là un aspect histologique statique, terme de toute une évolution vers l'état de pseudarthrose, et qui ne renseigne pas sur la sensibilité des différents stades et les facteurs susceptibles de modifier une consolidation normale au cours d'un des stades soulignés dans le chapitre précédent.

En effet, au stade initial d'ostéolyse, fait suite, normalement, la phase d'organisation du foyer de cicatrisation conjonctive jeune. Cette phase est dominée par une « réaction hyperhémique » obligatoire, se traduisant par des extrémités rouges et saignantes, un cal conjonctif très vascularisé. L'absence de cette « réaction hyperhémique » détermine l'apparition d'une *pseudarthrose dite avasculaire*. La réaction conjonctive ne se produit pas, la décalcification initiale manque. Cette pseudarthrose ne s'accompagne pas d'épaississement des extrémités, celles-ci s'effilent et se densifient formant un os éburné avec aspect de véritable sclérose osseuse. Leriche affirmait que « si l'hyperhémie manque ou ne dure pas assez, l'évolution conjonctive et la raréfaction osseuse ne se font pas, la pseudarthrose est fatale ». Ce type de pseudarthrose avasculaire est fréquent dans les fractures du col fémoral, et très rare ailleurs.

Au troisième stade d'une consolidation normale, caractérisé par la localisation au foyer des processus de minéralisation, la métaplasie osseuse, aboutissant à la consolidation clinique, se traduit histologiquement par la chute obligatoire de l'hypervascularisation. La persistance de cette hypervascularisation, due à de multiples causes, entraîne l'apparition d'une *pseudarthrose dite hypervasculaire*, avec un foyer lâche, hyperhémié et radiologiquement une « sclérose » qui ne correspond pas à une réalité histologique. La majorité des pseudarthroses est de ce type histologique.

D'une manière générale, on peut dire que les conditions qui président à la formation d'un cal osseux normal se résument dans :

— la nécessité de la formation d'un cal conjonctif jeune, grâce à une hypervascularisation;

— la métaplasie osseuse secondaire, contemporaine de la disparition de l'hypervascularisation.

La défection d'une de ces deux conditions entraîne la formation d'une pseudarthrose avasculaire ou hypervasculaire.

Étiologie

D'une manière générale, on peut rattacher l'étiologie des pseudarthroses à trois groupes de causes qui sont susceptibles de s'intriquer dans certains cas sévères. Ce sont les causes générales, les causes locales et les causes qui relèvent de fautes ou de mauvaises indications thérapeutiques.

Les causes générales

On a accusé certaines affections de favoriser la pseudarthrose, comme la syphilis, le diabète, les insuffisances endocriniennes, les déficiences calciques. Il semble que leur rôle soit secondaire, voire discuté. Par contre, l'âge intervient dans une grande mesure. Plus du tiers de nos malades ont plus de 60 ans, les contrôles radiologiques répétés mettent en évidence une ostéoporose généralisée. A ce facteur d'âge il faut ajouter les dénutritions marquées de la grande majorité de nos malades, expliquant l'observation fréquente de retards de consolidation et probablement l'évolution vers les processus de pseudarthrose.

Les causes locales

Nous ne ferons que citer les pseudarthroses congénitales, rarissimes, ou acquises, survenant sur une courbure congénitale.

Toute cause intervenant par rupture ou thrombose vasculaire déterminera une pseudarthrose avasculaire. C'est le cas de fracture sous-capitale du col du fémur (11 cas sur 19 fractures cervicales), d'une fracture de l'astragale, de la tête radiale, du quart inférieur du tibia, des fractures à deux étages (3 cas).

C'est aussi les cas de choc direct sur le tibia, une infection massive (3 cas de plaies de guerre) ou de dégainage important de fragments osseux.

Les causes relevant de fautes ou d'insuffisances thérapeutiques

Ce sont les facteurs les plus fréquents et aussi les plus évitables, les plus influençables une fois constitués. En effet, sur 51 pseudarthroses vues et traitées dans le service, 11 ont été hospitalisées comme telles et avaient eu comme antécédents de multiples manœuvres thérapeutiques dans d'autres formations hospitalières. Ces causes se répartissent en :

— *défaut de réduction entraînant la persistance d'écart* ou de chevauchement important des fragments. C'est le cas de ces fractures négligées pendant plusieurs mois. Sur 19 fractures du col fémoral, 11 sont restées négligées

pendant une période allant de 3 à 12 mois. C'est le cas aussi de 2 fractures de la diaphyse humérale sur 5, de 2 fractures des os de l'avant-bras sur 6 cas...

Ce facteur peut traduire aussi un excès de correction comme cela se produit dans les fractures mises en extension continue exagérée laissée trop longtemps;

— *défaut d'immobilisation :* quand le plâtre devient lâche à la suite de la résorption de l'œdème, les fragments osseux ont tendance à se mobiliser et à provoquer des phénomènes de cisaillement au niveau du foyer. Ces phénomènes entraînent obligatoirement une hypervascularisation durable et un écart plus ou moins important.

D'autre part, l'immobilisation est illusoire quand les articulations sus et sous-jacentes ne sont pas prises.

Enfin, certains segments de membres sont difficilement immobilisables, en raison de la grande mobilité dont ils sont le siège, tels l'humérus ou l'avant-bras, et pour lesquels une durée d'immobilisation exceptionnellement prolongée est nécessaire;

— *les corrections itératives ou tardives* entraînent des perturbations au sein du cal conjonctif jeune, la métaplasie osseuse se trouve compromise par une hypervascularisation réactionnelle et une déminéralisation importante;

— *après un traitement sanglant :*

a) fait dans des conditions d'aseptie douteuse;

b) ou avec un matériel d'ostéosynthèse mal toléré qui provoque une réaction locale hyperhémiante. Cette réac-

tion entraîne une dissolution minérale et crée un jeu au niveau du matériel de synthèse. Cette intolérance se voit assez fréquemment après emploi de vis inoxydables;

c) de même que l'emploi de clous de calibre réduit dont une extrémité se trouve fixée et le reste formant une sorte de tige intramédullaire autour de laquelle le fragment distal décrit des mouvements de rotation et de cisaillement. C'est dans de tels cas qu'on observe parfois une migration du clou. Voici deux observations relatives à ce mécanisme :

Obs. n° 25. — M'Barek Mohammed, polytraumatisé avec fracture des deux diaphyses fémorales dont l'une a été enclouée avec un clou de Kuntcher trop court et de calibre réduit. Quatre ans plus tard, il revient avec une pseudarthrose du fémur droit et une expulsion du clou qu'on arrive à palper au niveau de la crête iliaque.

Obs. n° 35. — Bourra Mohammed, 20 ans, fracture des deux os de l'avant-bras droit, double enclouage de Kirchner assez grêle. Il revient trois ans plus tard avec une pseudarthrose du cubitus toujours encloué. Le contrôle radiologique montre un canal médullaire trop large par rapport au calibre du clou;

d) l'emploi d'anneaux ou de cercles multiples est très néfaste pour la bonne vascularisation du fragment intermédiaire. En plus de la perturbation plus ou moins totale de la vascularisation provenant de l'artère nourricière de ce segment osseux, se surajoute, après mise en place de cercles, un déficit vasculaire par étranglement des réseaux périostés. Par ailleurs, à ce trouble vasculaire s'associe une certaine intolérance au matériel employé.

C'est le cas d'une fillette (obs. n° 29) ayant fait une fracture spiroïde avec troisième fragment au niveau du tiers supérieur de son fémur gauche et traitée par enclouage centro-médullaire associé à une immobilisation du troisième fragment par deux anneaux étagés. Un an plus tard, elle est hospitalisée pour pseudarthrose;

e) l'utilisation inconsidérée de plaques vissées au niveau des fractures du tibia, et apposées sur la face antéro-interne, recouverte seulement par la peau. De telles plaques, de longueur insuffisante pour immobiliser un segment de membre doué d'une grande mobilité et soumis à des forces de pressions multiples, réalisent un montage peu solide, d'autant plus qu'elles sont généralement mal tolérées par les foyers de fractures initialement ouvertes. L'exemple nous est donné par six cas typiques parmi dix-neuf pseudarthroses du tibia;

— enfin, *l'infection joue un rôle déterminant* dans les perturbations des processus de consolidation. L'infection aiguë, à la suite de fractures ouvertes négligées pendant quelques jours, ou au cours d'un traitement sanglant effectué dans des conditions septiques, ou à la suite de grands fracas de guerre, entraîne un certain nombre de réactions de défense au niveau du foyer en particulier, aboutissant à une hyperhémie permanente et à un détournement des processus physiologiques vers l'organisation d'un cal fibreux impropre à toute métaplasie osseuse. Par ailleurs, ce cal fibreux se constitue au prix de pertes de substance osseuse et cutanée.

Cette infection, traitée ou non, aboutit, après plusieurs mois ou années, à une forme latente qui se manifeste par des réveils infectieux à l'occasion de réinterventions

sanglantes et favorise, en général, l'intolérance au matériel d'ostéosynthèse. C'est dans cette catégorie de pseudarthroses qu'on rencontre les cas les plus graves et les échecs multiples.

Étude clinique

L'étude clinique répond à deux objectifs : préciser s'il s'agit d'un retard de consolidation et différencier ce retard d'une pseudarthrose.

— Un retard de consolidation se traduit, quand il s'agit d'un segment de membre à un seul os, par une mobilité anormale et douloureuse. Dans le cas d'avant-bras ou de jambe où un des deux os forme attelle, ce retard s'exprime par la persistance de douleurs à l'appui ou à la mobilisation, longtemps après le délai normal de consolidation.

— Par contre, le caractère douloureux est absent dans les pseudarthroses. Par ailleurs, ce diagnostic clinique est parfois difficile quand il s'agit de segment de membre traité par ostéosynthèse, et nécessite le recours à des examens radiologiques.

Radiologiquement, c'est la persistance d'un espace clair interfragmentaire, l'obturation des canaux médullaires et surtout la sclérose des extrémités, qui permettent de différencier les pseudarthroses vraies, définitives, justiciables du seul traitement sanglant, des fractures non consolidées, susceptibles de guérir par simple immobilisation prolongée. Watson-Jones distingue deux catégories dans ce dernier cas :

— les consolidations lentes, caractérisées par une morphologie normale et une décalcification discrète, qui relèvent d'une simple immobilisation, et

— les retards de consolidation caractérisés par des phénomènes de résorption et de décalcification marqués, pouvant évoluer vers une pseudarthrose et pour lesquels il pratique les perforations de Beck pour accélérer l'ossification et rajeunir le foyer.

D'autre part, cette étude clinique est complétée par l'appréciation de l'impotence fonctionnelle, élément important de pronostic, des lésions concomitantes au niveau des muscles, des tendons, des nerfs et des articulations sus et sous-jacentes.

Évolution

Toute pseudarthrose abandonnée à elle-même tend à s'aggraver. Si elle est serrée, elle évolue vers la forme lâche, fibro-synoviale. Le segment à os unique tend à s'allonger sous l'effet des tractions distales, alors que l'avant-bras ou la jambe se rétractent et s'infléchissent au niveau des foyers de pseudarthroses.

Traitement

Le traitement des pseudarthroses est obligatoirement chirurgical, et son but est de réactiver le processus d'ossification qui se trouve arrêté, et d'autre part de permettre la restauration fonctionnelle. Ces deux objectifs sont

intimement dépendants l'un de l'autre, l'échec du traitement d'une pseudarthrose compromet presque définitivement la fonction du segment de membre sur lequel elle a évolué.

Le traitement médical à base de produits calciques, vitaminés ou opothérapiques, est d'une efficacité incertaine et très limitée.

Le traitement chirurgical est actuellement bien codifié dans ses grandes lignes, mais ses modalités sont fonction du type et des caractères anatomo-pathologiques des pseudarthroses. Nous adopterons la classification préconisée par JUDET, distinguant les pseudarthroses avasculaires, les pseudarthroses vasculaires, communes, et les pseudarthroses suppurées.

A. *Traitement des pseudarthroses avasculaires*

favorisées par une thrombose ou une rupture vasculaire et se traduisant par une nécrose aseptique d'une extrémité ou d'un fragment osseux.

C'est généralement le cas de fracture du col fémoral, sous-capitale le plus souvent, de la tête du radius ou de l'astragale. C'est aussi le cas, au niveau des os longs, des fractures à deux étages ou des foyers massivement infectés.

D'une manière générale, la restauration d'une vascularisation efficace est très difficile à réaliser au niveau des extrémités osseuses ischémiées. Le traitement est purement palliatif, visant à récupérer une fonction segmentaire aussi valable que possible. C'est le cas de l'utilisation des prothèses céphaliques ou des techniques d'ostéotomie

dans les pseudarthroses du col fémoral avec ou sans nécrose céphalique. Les pseudarthroses de la tête radiale nécessitent une résection pure et simple de cette extrémité.

En ce qui concerne les os longs, où le déficit vasculaire produit généralement une perte de substance osseuse, un pontage osseux frais, dépassant la zone avasculaire de part et d'autre, est nécessaire. La revascularisation et la réhabilitation osseuse se produisent à partir des parties molles et non à partir des épiphyses, comme le prouve la consolidation des fractures à deux étages.

Un tel apport osseux doit s'accompagner d'un avivement des extrémités et un dépériostage important dans les pseudarthroses serrées et avasculaires, comme c'est le cas de l'extrémité inférieure du tibia. Cet avivement au niveau de l'apposition du greffon favorise une hyperhémie locale nécessaire au processus d'ossification.

Les perforations selon la méthode de Beck réalisent les mêmes conditions vasculaires.

La nécessité de cette réactivation vasculaire locale par l'un de ces procédés impose l'abandon de l'attitude classique qui consiste en une réduction orthopédique et une immobilisation prolongée, attitude dont les résultats pratiques sont aléatoires.

B. *Traitement des pseudarthroses communes*

Ces pseudarthroses sont caractérisées par la persistance indéfinie du cal conjonctif jeune, resté pourtant ossifiable. On parvient à remettre le processus en route en réduisant l'hyperhémie locale.

Ce but est atteint en faisant appel à plusieurs moyens :

1) *soit en agissant sur le facteur en cause :*

— par une immobilisation prolongée et rigoureuse.

— par l'ablation de matériel non toléré ou facteur d'imperfection de réduction,

— ou par excision d'un foyer septique;

2) *soit l'utilisation de moyens directs* quand les facteurs précédents ne sont pas en cause. C'est dans de tels cas qu'on aura recours à :

a) l'ostéosynthèse par plaque ou enclouage centro-médullaire, méthodes exceptionnellement employées;

b) ou mise en place de greffes osseuses autogènes, vissées ou simplement apposées (technique de Phemister).

La greffe osseuse apposée n'a ni la signification ni l'action mécanique d'une ostéosynthèse. Les examens histologiques de greffons apposés montre une souffrance, une inertie du fragment, pendant presque toute la durée de la consolidation (Judet). L'ossification réactionnelle constatée est d'origine périostée. Le greffon ne constitue donc pas un apport de matériau. Il aurait un rôle dans le détournement du flux hypervasculaire au dépens de l'hyperhémie locale (parties molles et extrémités osseuses). La consolidation serait donc secondaire à cette spoliation vasculaire. Quant à la greffe osseuse vissée, elle surajoute à ce mécanisme celui de constituer un axe rigide, comparable à un matériel d'ostéosynthèse.

3) *Du point de vue pratique,* la seule méthode qui donne la certitude d'obtenir une consolidation est l'apport d'os frais sous forme de greffon de préférence tibial, suivi d'un montage rigoureux. Deux éventualités peuvent se présenter :

a) s'il n'y a pas de déformation, la méthode de choix est la greffe apposée selon la technique de Phemister. suivie d'une immobilisation plâtrée parfaite;

b) si on est en présence d'une mobilité des fragments, on pratique soit une greffe tibiale vissée, méthode préférable pour le tibia et l'avant-bras; soit une greffe vissée combinée à une ostéosynthèse (pour l'humérus et le fémur).

C. *Traitement des pseudarthroses suppurées*

Le temps cutané est habituellement négligé, l'acte chirurgical est avant tout osseux. Après excision des séquestres et des fongosités, on essaie d'affronter et on réalise une immobilisation combinée à une compression par un matériel de fixation externe, type Hoffmann. Cette fixation externe assure une bonne réduction et une contention rigoureuse, éliminant le matériel de synthèse local qui augmente la septicité dans le foyer auparavant ouvert.

Cette méthode, préconisée par Judet, réalise en un temps ce que la méthode de Merle d'Aubigné réalise en trois ou quatre temps (temps osseux cutané, traitement secondaire du réveil infectieux...).

Résultats

Habituellement, le traitement des pseudarthroses communes, aseptiques, donne de bons résultats, au bout de quatre à six mois. Le résultat fonctionnel est par contre moins satisfaisant au niveau des segments de membres comme l'avant-bras et la jambe. Il persiste généralement un déficit plus ou moins marqué des mouvements de pro-supination par exemple, des raideurs articulaires au niveau de la cheville ou du poignet.

Par contre, les résultats du traitement des pseudarthroses suppurées ne sont pas généralement satisfaisants. Le traitement nécessite beaucoup plus de temps, au prix de multiples réinterventions et de fréquents réveils infectieux, qui grèvent finalement le pronostic d'un pourcentage important d'échecs tant du point de vue anatomique que fonctionnel.

Quoi qu'il en soit, en matière de pseudarthrose — et plus particulièrement de jambe — le traitement de la fracture initiale revêt une importance capitale.

Dans son rapport à l'Académie de Chirurgie, où il analyse une statistique comparative concernant les différents modes de traitement des fractures de jambe, le Professeur Rieunau disait que : « Le traitement sanglant est plus onéreux que le traitement orthopédique, au double point de vue économique et social. Sa mise en œuvre exige indépendance de l'esprit et compétence du chirurgien. Seul doit être en vue le résultat fonctionnel, grâce à un choix judicieux des indications. »

PREMIÈRE PARTIE

LES PSEUDARTHROSES DU COL DU FÉMUR

La pseudarthrose du col fémoral constitue la complication majeure des fractures cervicales.

Ce chapitre comporte l'étude de 19 cas de pseudarthroses du col, soit près du tiers de tous les cas vus dans le service depuis 1960.

Anatomie pathologique

Trait de fracture

Tous les cas observés sont caractérisés par un trait de fracture cervical ou sous-capital. Les pseudarthroses consécutives à des fractures cervico-trochantériennes paraissent exceptionnelles. Leveuf et Girode ont rapporté une seule pseudarthrose de ce genre sur 113 cas; pour notre part, nous avons relevé un cas. Par ailleurs, on admet généralement que la fréquence des pseudarthroses est fonction du siège du trait de fracture par rapport à la tête fémorale. En effet, la proximité du trait nuit dans une certaine mesure à la bonne vascularisation de la tête. Nous reviendrons sur ce point.

Pauwels, pour sa part, met l'accent sur la direction du trait de fracture. Il a décrit ainsi trois types de traits : le type I à direction horizontale, les types II et III se rapprochant de la verticale; dans ces deux derniers types, le foyer de fracture se trouve sous l'influence des forces de cisaillement qui prédisposent à une pseudarthrose.

Nécrose de la tête fémorale

Il est admis depuis les travaux de Funk-Bruntano que le pédicule du ligament rond est insuffisant pour vasculariser la tête, celle-ci évolue fatalement vers la nécrose aseptique et ne peut être revascularisée qu'au contact continu du fragment cervical ou au contact d'une greffe osseuse apposée. Ce dernier cas a été démontré par les techniques de greffes pédiculées réalisées par Judet.

Anatomiquement, l'artère du ligament rond, qui n'existerait chez l'adulte que dans 70 % des cas, n'irrigue, d'après Trueta, que le quart de la tête fémorale. Elle constituera une voie de suppléance, insuffisante pour la vascularisation de la tête, quand les vaisseaux capsulaires sont détruits, ce qui est généralement le cas dans les fractures sous-capitales, ou les fractures cervicales longtemps négligées, comme nous l'avons observé dans 11 cas sur 19 pseudarthroses du col.

Résorption du col

La résorption du col serait, d'après Leriche, un phénomène obligatoire. Elle serait la conséquence de l'hyperhémie locale post-fracturaire et conditionnerait,

selon Pauwels, l'exagération de la pseudarthrose. Quoi qu'il en soit, nous avons constaté, sur les clichés standard de face, une résorption plus ou moins importante du col fémoral. Le tableau n° I résume ces différents caractères anatomo-pathologiques.

VARIÉTÉ DE FRACTURE	TYPE DE TRAIT	TROUBLES TROPHIQUES	NOMBRE
Transcervicale.	II (Pauwels)	Nécrose céphalique.	1
		Résorption du col.	1
	III (Pauwels)	Nécrose céphalique.	0
		Résorption du col.	5
Sous-capitale.	II (Pauwels)	Nécrose céphalique.	1
		Résorption du col.	3
	III (Pauwels)	Nécrose céphalique.	4
		Résorption du col.	3
Intertrochantérienne.			1
			19

TABLEAU N° I

La lecture de ce tableau nous permet de dire que les fractures transcervicales avec un trait vertical prédisposent le plus à une résorption du col fémoral, alors que les fractures sous-capitales avec trait vertical favorisent les nécroses céphaliques.

Étiologie

D'une manière générale, on peut dire que les constatations anatomo-pathologiques précédentes, caractérisées par les troubles trophiques locaux, conditionnent dans une

grande mesure l'évolution des fractures du col vers la pseudarthrose. A ces causes, il faut ajouter celles qui relèvent de l'état général du malade ou des tentatives thérapeutiques sur le foyer de fracture.

Causes locales

Elles sont de deux ordres : les pertes de substance osseuse à la suite de résorption cervicale, nous avons relevé 12 cas sur 19. D'autre part, la nécrose céphalique est illustrée par 6 cas.

Il est classique de citer comme autre facteur favorisant la pseudarthrose l'inerposition de fragments capsulaires.

Causes relevant de l'état général du malade

a) Il est admis que les pourcentages des pseudarthroses sur fractures correctement traitées sont assez élevés chez les sujets âgés; 14 de nos malades sont âgés de plus de 55 ans, âge considéré dans les pays sous-développés comme très avancé, en raison de la moyenne de vie assez réduite. Un de nos malades était âgé de 15 ans, les trois restant étant âgés de 40 ans environ.

b) Un autre facteur est la dénutrition.

c) Enfin, une dernière cause qu'on pourrait rattacher à la mentalité du milieu d'où sont recrutés une grande partie de nos malades, est la négligence. Onze pseudarthroses sur 19 ont évolué à la suite de fractures négligées pendant plusieurs mois, délais dépassant largement ceux

fixés par Funk-Brentano, qui affirmait qu'une fracture du col peut être dite en pseudarthrose un mois après l'accident.

Causes secondaires au traitement

Si on met de côté les 11 cas qui ont été négligés ou qui ont fait l'objet de manipulations de la part de rebouteux, nous relevons dans notre travail :

— 3 fractures mises sous traction continue, l'une pendant 30 jours, l'autre pendant 45 jours;

— 5 ont été traitées chirurgicalement par clou de Smith-Petersen.

Étude clinique

Il est classique de distinguer, cliniquement, deux variétés de pseudarthroses du col fémoral : les formes lâches et les formes serrées.

Dix-sept de nos cas appartiennent à la première catégorie. Sur le malade couché, l'attitude vicieuse en adduction, rotation externe et raccourcissement, ont le même aspect que la fracture récente. L'impotence est souvent complète. La radiographie de face montre un espace clair transcervical ou sous-capital avec résorption assez fréquente du col. La tête est, suivant les cas, anormalement opaque ou absente. L'extrémité cervicale distale est plus ou moins éburnée, haut située, et pouvant venir s'articuler avec le toit du cotyle, comme nous l'avons constaté dans un cas.

Les pseudarthroses serrées sont moins fréquentes, nous avons trouvé deux cas, l'une cervicale externe et l'autre transtrochantérienne.

A ces lésions locales se surajoutent des lésions concomitantes se traduisant par une amyotrophie du quadriceps, un certain degré de raideur du genou et l'apparition d'escarres chez ces malades condamnés à s'aliter pendant longtemps.

Traitement

D'une manière générale, un mois après l'accident, le traitement banal des fractures n'a plus guère de chance d'être efficace. En effet, au bout de ce temps, sur une fracture non réduite, outre que la tête est en voie de nécrose, les surfaces fracturées enduites de fibrine et la réhabilitation du fragment capital devenant impossible, toute tentative orthopédique à ce stade est illusoire.

A. *Critères du traitement*

1. *Critères anatomiques :*

— le déplacement du col par rapport à la tête est fréquent. Il est difficilement réductible même après traction;

— la nécrose de la tête est une contrindication à sa conservation;

— la résorption du col est le troisième critère anatomique. Quand elle est associée à une tête plus ou moins remaniée, elle impose généralement l'emploi d'une prothèse cervico-céphalique.

2. *Critères basés sur l'âge du sujet :*

Le traitement des pseudarthroses du sujet jeune répond, avant tout, à la nécessité absolue de restaurer la fonction de la hanche avec le minimum d'handicaps, ce qui n'est, le plus souvent et malheureusement, pas le cas.

Chez les sujets âgés, on essaie de restaurer une fonction toute relative en faisant appel à des méthodes de prothèse ou d'enclouage ou à des procédés palliatifs.

B. *Principes du traitement et indications*

Les méthodes de traitement peuvent être réparties en deux catégories :

1° *Les méthodes restauratrices de la fonction*, tendant à reconstituer l'extrémité supérieure du fémur, soit en gardant la tête fracturée et en agissant sur le foyer de pseudarthrose par emploi de greffe osseuse cervico-céphalique ou d'enclouage; soit en supprimant cette tête et en la remplaçant par une tête artificielle.

2° *Les méthodes palliatives* visent à stabiliser la pseudarthrose et à éviter certains de ses inconvénients, mais compromettent définitivement la fonction. Parmi ces méthodes, on a le choix, selon l'indication, entre l'arthrodèse, la résection de la tête ou l'ostéotomie.

C. *Indications du traitement*

I) *Méthodes restauratrices.*

Sur 19 pseudarthroses, 15 ont été traitées selon ces méthodes, dont quatre avec essai de conservation de la

tête et les onze autres ont bénéficié d'une prothèse cervico-céphalique.

A) *Conservation de la tête.*

Elle intéresse quatre cas, deux greffes osseuses cervico-céphaliques et deux enclouages Smith-Petersen.

a) *Greffes osseuses cervico-céphaliques :*

Ces deux interventions ont été réalisées chez deux sujets jeunes, un enfant de 15 ans et une femme de 40 ans.

Observation n° 1. — Larbi ben Mohammed, 15 ans, m[le] 1327/60.

Fracture sous-capitale gauche à la suite d'une chute de vélo, négligée pendant 65 jours. Après 11 jours de traction, on décide un enclouage après réduction sanglante. Celle-ci s'avère impossible en raison de la mobilité de la tête. On réinstalle une autre traction pendant 45 jours, au terme desquels un contrôle a montré un déplacement important du col par rapport à la tête, celle-ci étant en rotation interne. Devant ce cas désespérant, une nouvelle intervention fut décidée, au cours de laquelle on encastra un greffon prélevé sur le péroné et on bourra le foyer de pseudarthrose de greffons spongieux prélevés sur l'épine iliaque.

Après immobilisation plâtrée pendant quatre mois, le contrôle radiologique montra une résorption des greffons, la persistance du foyer de pseudarthrose et la constitution d'une coxarthrose, qui a nécessité une arthrodèse.

Cet échec est explicable, dans une certaine mesure, par les lésions locales, le jeu de la tête et le défaut technique qui a consisté en l'utilisation de greffon prélevé sur le péroné, os trop rigide et déconseillé comme greffon par la plupart des chirurgiens.

JUDET utilise dans ces cas de greffe cervico-céphalique un greffon pédiculé, qui aurait donné de bons résultats immédiats.

Observation n° 2. — Tamou ben Mohammed, 40 ans, m[le] 12 278/61.

Six mois après une fracture sous-capitale gauche traitée par enclouage Smith-Petersen, la malade fut hospitalisée pour pseudarthrose. La radio a montré un clou ne prenant pas la tête, une résorption du col et une importante décalcification de la tête. Un mois plus tard, on pratique l'ablation du matériel suivie de l'encastrement d'un greffon tibial, et immobilisation plâtrée pendant deux mois. Un contrôle radiologique, après ce laps de temps, a montré une résorption totale du greffon et la persistance de la pseudarthrose.

Ce deuxième échec nous fait abandonner définitivement cette méthode de greffe cervico-céphalique.

b) *Enclouage cervico-céphalique :*

Pratiqué chez deux malades âgés de 60 ans, ayant l'un une pseudarthrose cervicale externe, l'autre une pseudarthrose cervico-trochantérienne, la tête étant en bon état.

Observation n° 3. — Ahmed ben Mohammed, 60 ans, m[le] 16 373/64.

Fracture transcervicale gauche traitée en 1961 par enclouage de Smith-Petersen. Hospitalisé en 1963 pour pseudarthrose avec résorption du col. Cet enclouage ne semblant pas avoir réalisé une bonne coaptation des fragments, on pratique son ablation et on réalise un montage plus efficace à l'aide d'un clou plaque.

Observation n° 4. — Abdelaziz Safi, 60 ans, m[le] 18 139/62.

Fracture cervico-trochantérienne négligée pendant quatre mois. Pseudarthrose serrée traitée par clou-plaque. Montage parfait.

Dans aucun de ces deux cas on n'est intervenu sur le foyer directement. Seule une pseudarthrose jeune, chez un sujet jeune, avec fragments osseux en bon état, est justiciable d'une opération restauratrice avec ouverture du foyer, son avivement, sa réduction à ciel ouvert, suivie d'enclouage. Une telle intervention n'est possible, comme l'affirme Merle d'Aubigné, que si la tête paraît saine, et si aucun enclouage n'a été pratiqué antérieurement. Ce qui n'est pas le cas pour l'observation n° 3. Quant à l'autre cas, le siège même de la pseudarthrose impose le traitement comme s'il s'agit d'une fracture cervico-trochantérienne à traiter par ostéosynthèse.

B) *Remplacement de la tête par une prothèse.*

L'avantage des prothèses céphaliques, pratiquées chez onze malades, est de permettre la reprise assez facile des

mouvements de la hanche, d'une part et, d'autre part, par le choix du type de prothèse, de conserver au bras de levier cervical une longueur normale, ce qui améliore la stabilité de la nouvelle articulation et maintient la tension des muscles fessiers.

Le choix du type de prothèse est imposé dans une grande mesure par le degré de résorption du col.

En effet, un col fémoral de longueur convenable impose l'emploi d'une prothèse céphalique type Judet. Mais quand il ne subsiste qu'un moignon de col très court et assez résorbé, ce qui est le cas de ces onze malades, la stabilité de la hanche et la facilité de la marche ne peuvent être assurées qu'à la condition de restaurer la longueur du col. Le respect de cette condition a imposé le choix de prothèses type Gosset (utilisées dans un seul cas) et du type Moore (pratiquées chez dix malades).

Sur onze cas de prothèse, deux ont été pratiquées à la suite d'échec d'enclouage, et neuf chez des sujets, âgés de plus de 55 ans, ayant négligé leur fracture pendant plusieurs mois.

Un seul échec est à déplorer chez une femme (onzième malade) âgée de 60 ans, ayant fait une pseudarthrose cervicale à la suite d'une fracture du col datant de cinq mois. Le contrôle radiologique a montré une importante ostéoporose généralisée, avec nécrose céphalique et résorption totale du col. La mise en place de la prothèse a entraîné l'éclatement du massif trochantérien et les manipulations per-opératoires furent suivies d'une fracture de la diaphyse fémorale du même côté. On renonça à placer la prothèse.

Les dix malades ont retrouvé une marche facile, avec l'aide d'une béquille le plus souvent. Nous avons même retrouvé une de nos malades chez elle en train de faire sa lessive sans l'aide d'aucun moyen d'appui.

Dans l'ensemble, les résultats des prothèses sont très satisfaisants, tant que la prothèse n'entraîne pas de lésions cotyloïdiennes, lésions qui se manifestent, paraît-il, une dizaine d'années après la mise en place du matériel.

II) *Méthodes palliatives.*

Elles sont de deux ordres :

— l'ostéotomie quand il s'agit d'un sujet jeune,

— l'arthrodèse ou la résection de la tête, solutions de repli chez des sujets très âgés, en mauvais état général, et chez qui les autres méthodes ont échoué ou risquent de l'être.

Ces interventions palliatives ont été pratiquées chez quatre malades.

A) *L'ostéotomie intertrochantérienne.*

C'est un procédé qui permet d'obtenir la consolidation en modifiant l'équilibre des forces agissant sur le foyer de pseudarthrose.

Le procédé de choix et le plus répandu est l'ostéotomie intertrochantérienne de Putti qui réalise un refoulement en dedans du segment diaphysaire et permet au foyer de pseudarthrose de reposer sur la surface de section.

La vitalité de la tête fémorale est la condition nécessaire à l'indication de cette intervention. Voici une observation qui illustre un des deux cas intéressés.

Observation n° 16. — Bousbaa ben Mohammed, 45 ans, m[le] 19 229/64.

Hospitalisé dans une autre formation en 1963 pour fracture de la diaphyse fémorale droite, qui a été traitée par enclouage centro-médullaire. Un an plus tard, à l'occasion d'un contrôle radiologique, on découvre une pseudarthrose du col fémoral droit ayant évolué sur une fracture passée inaperçue au moment de sa première hospitalisation.

La radio de sa hanche droite montre une pseudarthrose cervicale, avec foyer vertical, une discrète résorption du col, la tête normale et une importante ascension du trochanter.

Après ablation du clou centro-médullaire, on installe une traction continue, qui ramène, au bout de quinze jours, le col à la hauteur de la tête. L'enclouage de cette pseudarthrose vieille d'un an ne semble pas indiqué, de même que l'emploi d'une prothèse céphalique, la tête étant morphologiquement normale et le sujet jeune. On pratique une ostéotomie tvpe Putti. Mais nous n'avons pas assez de recul pour juger du résultat.

B) *L'arthrodèse.*

Cette solution de nécessité a été pratiquée chez un malade âgé de 70 ans, ayant constitué une pseudarthrose cervicale à la suite d'une fracture négligée pendant trois

mois. Les clichés montrent une ostéoporose généralisée, une lyse totale du col. La réalisation et les résultats d'une prothèse paraissant incertains, une arthrodèse extra-articulaire fut pratiquée.

C) *La résection de la tête.*

Cette intervention, qui n'a plus qu'un intérêt historique, et expose à la luxation du moignon cervical et à l'instabilité de la hanche, a été réalisée chez une femme de 50 ans hospitalisée dans un mauvais état général à la suite d'une fracture du col droit datant de trois mois. Nous l'avons admise dans le service dans un état d'agitation psychique extrême. Les clichés montraient une ostéolyse importante du col. Une résection de la tête fut pratiquée.

Le tableau n° II résume l'ensemble des indications thérapeutiques.

NATURE DE L'INTERVENTION	NOMBRE DE CAS	RÉSULTATS
A. *Méthodes restauratrices*		
— Greffe.	2	Deux échecs.
— Ostéosynthèse.	2	
— Prothèse de Gosset. .	1	
— Prothèse de Moore. .	10	Un échec.
B. *Méthodes palliatives*		
— Ostéotomie type Putti	2	En cours de consolidation.
— Arthrodèse.	1	
— Résection de la tête.	1	
	19	

TABLEAU N° II

En résumé, nous pouvons schématiser le traitement des pseudarthroses du col du fémur comme nous le concevons dans le service :

— chez le sujet jeune : l'ostéotomie;

— chez le vieillard : la prothèse céphalique type Moore;

— pour le reste, cas intermédiaires ou désespérés, nous pratiquons les méthodes palliatives qui n'obéissent à aucune codification.

DEUXIÈME PARTIE

LES PSEUDARTHROSES DIAPHYSAIRES

Les pseudarthroses diaphysaires des os longs sont de loin les plus fréquentes. Sur un total de 54 pseudarthroses, nous avons relevé 35 cas répartis de la façon suivante :

5 pseudarthroses de l'humérus,
5 pseudarthroses de la diaphyse fémorale,
6 pseudarthroses des os de l'avant-bras et
19 pseudarthroses du tibia.

Les pseudarthroses diaphysaires font apparaître un facteur étiologique important, qui n'existe pas dans l'étiologie des pseudarthroses du col fémoral, et qui est caractérisé par l'ouverture du foyer de fracture. En effet, 15 cas de pseudarthroses diaphysaires sur un total de 35 se sont constituées sur un foyer de fracture ouvert initialement et infecté.

Par ailleurs, l'interposition musculaire joue un grand rôle dans la genèse des pseudarthroses des segments de membres à un seul os, comme le bras et la cuisse, au niveau desquels les fragments osseux sont doués d'une grande mobilité.

LES PSEUDARTHROSES DE LA DIAPHYSE HUMÉRALE

Les pseudarthroses de la diaphyse humérale constituent la complication majeure des fractures de l'humérus. Elles représentent, d'après les statistiques, le tiers des pseudarthroses, et viennent en seconde position après celles de la jambe.

Cinq cas ont été relevés dans le service depuis 1960.

Anatomie pathologique

Classiquement, on distingue deux variétés :

— les pseudarthroses serrées, que certains auteurs assimilent à de simples retards de consolidation,

— les pseudarthroses lâches, les plus fréquentes, dues généralement à des pertes de substance à la suite de grands fracas ou de foyers suppurés. Nous avons relevé deux cas de ce genre.

Étiologie

Causes locales

L'infection joue un grand rôle et contrindique toute tentative d'ostéosynthèse au niveau du foyer.

L'interposition musculaire est assez fréquente, en raison de l'extrême mobilité des fragments. Cette mobilité est commune aux segments de membres à un seul os.

Causes relevant du malade

Résumées surtout par la négligence, c'est le cas de deux malades hospitalisés deux mois et six mois après l'accident (obs. n^{os} 20 et 22).

Causes relevant de faute thérapeutique

L'ostéosynthèse d'emblée et inconsidérée des fractures de l'humérus est responsable pour une grande part, d'après les statistiques de Cochin, de pseudarthrose.

Une réduction imparfaite ou une immobilisation mal effectuée.

Clinique

On invoque le diagnostic de pseudarthrose lorsque, au bout de six semaines en général, la mobilité persiste avec indolence. Les clichés radiologiques montrent une décalcification des extrémités avec un espace clair plus ou moins important. Un cal périostique se forme le plus

souvent au bout des fragments. Du point de vue fonctionnel, les mouvements de la main sont gênés, manquent de force et de précision. Dans un cas avec perte de substance importante, il s'est créé une véritable néo-articulation au niveau du foyer de pseudarthrose.

Traitement

Le traitement des pseudarthroses humérales est depuis longtemps codifié. Il se base sur l'emploi de greffes tibiales rigides et vissées, associées à un enclouage centro-médullaire. Cet enclouage est justifié par le fait qu'une immobilisation plâtrée prenant l'épaule et le coude est pénible, aléatoire et entrave la restauration ultérieure des mouvements. L'enclouage, en rendant cette immobilisation inutile, permet l'usage du membre au bout d'un mois.

On utilise de préférence un clou de Kuntcher, le clou de Rocher aurait tendance à favoriser l'éloignement du fragment inférieur en raison de sa forme, du poids et de l'hypotonie de l'avant-bras.

En ce qui concerne nos malades, nous avons utilisé l'association enclouage + greffe apposée ou vissée dans quatre cas, et l'enclouage seul dans le dernier cas en raison de la présence d'un cal périosté hypertrophique.

Dans l'ensemble, le montage réalisé est assez solide.

Observation n° 1. — Zinay Mohammed, 32 ans, m[le] 15 467/61.

Fracture de l'humérus droit, tiers inférieur, négligée pendant deux mois. Hospitalisé avec un raccourcissement

important, 8 cm, en raison du déplacement des fragments. Cal périosté au niveau de l'extrémité du fragment supérieur. Enclouage (clou de Kuntscher). Montage solide. Pas de plâtre.

Observation n° 2. — Lasfar Driss, 31 ans, m[le] 14 590/62.

Fracture de l'humérus gauche, tiers moyen. Plâtrée pendant quatre mois. Mauvaise réduction. Enclouage associé à une greffe tibiale apposée.

Observation n° 3. — Baza Baghdadi, 26 ans, m[le] 8 517/62.

Fracture de l'humérus droit, au quart inférieur, négligée pendant six mois. Déplacement important du fragment inférieur. Extrémités éburnées. Enclouage + greffe tibiale vissée.

Observation n° 4. — Ménana Lahoucine, 14 ans, m[le] 15 204/60.

Fracture ouverte de l'humérus droit, sur ancien foyer d'ostéomyélite, traitée pendant deux ans. Importante amyotrophie du membre, raccourcissement de 9 cm. Enclouage + deux greffons tibiaux cerclés. Montage assez solide.

Observation n° 5. — Rkia Bent Salah, 20 ans, m[le] 17 592/62.

Fracture ouverte avec important fracas du tiers inférieur. Mise en place d'un « pouliquen » et antibiothérapie. Constitution d'une pseudarthrose six mois plus tard. Enclouage + importante greffe tibiale cerclée au catgut chromé.

Les résultats de ces cinq cas se sont révélés satisfaisants.

LES PSEUDARTHROSES DE LA DIAPHYSE FÉMORALE

Les pseudarthroses sont rarement localisées au niveau sous-trochantérien ou sus-condylien. Par ailleurs, il est difficile de différencier, au niveau de la diaphyse fémorale, retard de consolidation et pseudarthrose, en raison du traitement d'emblée des fractures diaphysaires par enclouage centro-médullaire.

Nous avons relevé dans le service cinq cas de pseudarthroses de la diaphyse fémorale depuis 1960.

Étiologie

Comme pour l'humérus, la cause essentielle réside dans le traitement mal conduit et l'immobilisation imparfaite. L'infection intervient dans une faible mesure.

Causes locales

1. *Généralement on retrouve une réduction insuffisante* mal pratiquée; c'est le cas d'un de nos malades.

Observation n° 25. — M. M'Barek Mohamed, 45 ans, polytraumatisé, dont une fracture de la diaphyse fémorale droite au tiers inférieur ayant nécessité, en raison de l'état du malade, une immobilisation plâtrée après un essai de réduction; quatre mois après on constate une pseudarthrose.

2. *Dans d'autres cas, il s'agit d'une immobilisation imparfaite* après enclouage centro-médullaire. Le clou étant trop court, n'ayant pas une bonne prise sur le fragment distal, qui décrit des mouvements de cisaillement. C'est le cas toujours du même malade (*obs. 25*), chez qui on a traité la pseudarthrose par E.C.M. associé à une greffe vissée. On le revoit quatre ans après avec une pseudarthrose importante ayant complètement déformé l'extrémité inférieure du fémur. Le clou est remonté jusqu'à la crête iliaque. Quand le clou est grêle, il forme une tige au niveau d'un canal médullaire large, et peut se tordre au niveau du segment en regard du foyer de fracture. Nous avons observé cela chez un malade (*obs. 26*), Mohamed Abdelkader, 35 ans, fracturé du fémur droit et encloué avec un clou de Rocher assez grêle. Mobilisé deux mois plus tard, il revient avec un clou tordu et une pseudarthrose.

3. *Un autre facteur important est le rôle néfaste joué par la mise en place du cerclage* ou d'anneaux métalliques inoxydables. Ces méthodes réalisent le même processus du point de vue déficit vasculaire que les fractures à deux étages. Aux altérations vasculaires par striction des réseaux périostés s'ajoute l'intolérance au matériel, autant de conditions qui aggravent le processus de pseudarthrose

et imposent ultérieurement des interventions itératives sur un foyer déjà altéré. Nous avons déjà observé deux cas :

Observation n° 27. — Brahim Ben Driss, 35 ans, fracture de la diaphyse fémorale en 1961, au tiers inférieur gauche, traitée par enclouage centro-médullaire et cerclages. Il se fait hospitaliser deux ans plus tard pour pseudarthrose.

Observation n° 29. — Fatima Oujdi, 12 ans, fracture de la diaphyse fémorale gauche au tiers supérieur, traitée par enclouage centro-médullaire associé à deux anneaux pour contenir un troisième fragment spiroïde. Un an plus tard, elle revient avec une pseudarthrose.

4. *Le réveil infectieux joue un rôle prédominant dans la genèse* de pseudarthrose, surtout du jeune. La connaissance d'un foyer infectieux latent doit interdire toute initiative thérapeutique à base d'ostéosynthèse avant six mois au moins. Voici encore un dernier cas :

Observation n° 28. — Fatima Alaoui, 14 ans, ayant fait une ostéomyélite du fémur gauche en 1958, traitée médicalement. Elle fait, deux ans plus tard, une fracture de la partie moyenne du fémur, traitée par pointes de feu, puis une seconde fracture en 1963, traitée par plâtre pendant trois mois, au bout desquels on s'aperçoit qu'elle présente une ankylose de la hanche gauche secondaire à son ostéomyélite, et une pseudarthrose avec une importante perte de substance; plus bas, sur un fémur grêle, ostéoportique et plus court de 16 cm par rapport au fémur droit.

5. *Enfin, une dernière cause qui relève d'une mauvaise indication d'ostéosynthèse* par clou centro-médullaire, c'est les fractures sus-condyliennes. En effet, quelle que soit la longueur du clou, le dernier n'arrive pas à avoir une bonne prise sur le fragment distal, c'est ce que nous avons observé chez le même malade de l'observation n° 25.

Anatomie pathologique

De nos cinq pseudarthroses, quatre sont plus ou moins serrées, sans perte de substance.

Seul le dernier cas est une pseudarthrose lâche, avec perte de substance et ostéoporose, à la suite d'un foyer ostéomyélitique mal traité.

Étude clinique

Quand il s'agit de fractures de la diaphyse fémorale enclouée d'emblée, il est difficile de différencier un retard de consolidation d'une pseudarthrose vraie. Seul l'élément temps, associé à l'étude des clichés radiologiques, permet de se prononcer. Deux de nos malades ont gardé leur clou pendant une période dépassant au moins un an. La radio montre un espace clair persistant avec production osseuse à partir du périoste, mais sans que le foyer soit comblé. Chez les malades seulement plâtrés, le diagnostic est facilement porté sur la manifestation de douleurs à la marche ou à la mobilisation, l'aspect radiologique étant presque le même.

Traitement

Toute pseudarthrose de la diaphyse fémorale est une indication opératoire formelle sous peine d'évolution vers une impotence fonctionnelle manifeste. Mais elle n'a pas pour autant un caractère d'urgence et l'élément infectieux, en particulier, doit être jugulé avant toute intervention, de même que la rééducation des mouvements de la hanche et du genou doit être entreprise assez tôt.

Le traitement proprement dit repose sur trois principes :

— *L'ablation du matériel préexistant s'il y a lieu*, la régularisation minutieuse et parcimonieuse du foyer pour permettre un affrontement parfait, sans pour autant entraîner un raccourcissement grave au membre inférieur.

— *Une immobilisation du foyer aussi rigoureuse que possible*, par l'emploi d'un clou de Kuntscher, de préférence assez gros. Pour cela, nous pratiquons un alésage du canal médullaire de manière à faire pénétrer le clou presque à frottement dur.

— *Enfin, l'apport d'os frais* sous forme de greffon tibial assez long (10 cm) et assez rigide (15 mm), greffon apposé et fixé par un certain nombre de vis (six au moins).

On termine par une immobilisation plâtrée sous forme d'un plâtre pelvipédeux pendant une quinzaine de jours.

Habituellement le montage est assez solide, nous l'avons réalisé chez tous nos malades et nous avons obtenu cinq bons résultats, le dernier fut un échec (obs. n° 25) dû à plusieurs raisons :

— l'emploi d'un clou assez grêle;

— la situation du foyer de pseudarthrose assez bas, vers le tiers inférieur, et pour lequel un enclouage paraît discuté;

— un accident vasculaire per-opératoire, une embolie cérébrale, qui a forcé la main à agir rapidement et avec de moindres risques.

Le malade n'en conserve pas moins une activité normale, malgré un cal vicieux bilatéral ayant réalisé un *genu varum* assez marqué; ses antécédents vasculaires ne nous ont pas encouragé à le reprendre.

LES PSEUDARTHROSES DE L'AVANT-BRAS

Le processus pseudarthrosique ne porte pas habituellement sur les deux os de l'avant-bras simultanément, mais le hasard a fait que nous avons pu relever trois doubles pseudarthroses sur six cas traités dans le service depuis 1960.

Les trois restants se répartissent en une pseudarthrose sur fracture de Monteggia, une pseudarthrose de la partie moyenne du cubitus et une de la diaphyse radiale.

Anatomie pathologique

1. *Les pseudarthroses totales* (trois cas), intéressant les deux os, sont habituellement situées à la partie moyenne de la diaphyse, elles sont lâches, et réalisent dans les cas sévères une véritable néoarticulation à la partie moyenne de l'avant-bras.

C'est le cas de l'*observation 31 :* Omar Ben Mohamed, 40 ans, fracture des deux os de l'avant-bras à la suite

d'une manifestation, traitée par plaque vissée sur le radius et qui s'est fait hospitaliser deux ans plus tard pour une pseudarthrose des deux os, avec importante mobilité du foyer de pseudarthrose, la plaque dévissée jouant le rôle d'une véritable charnière.

Par ailleurs, ces pseudarthroses totales entraînent une impotence fonctionnelle totale se traduisant par l'abolition de la pronosupination, dont le siège se trouve placé au-dessus du foyer de pseudarthrose, et par une rétraction tendineuse au niveau du poignet.

2. *Les pseudarthroses radiales* (un seul cas) sont graves, donnent une impotence de la main quand elles sont diaphysaires ou basses par suppression ou diminution importante de la prosupination. Quand elles sont sous-capitales, elles réalisent une nécrose de la tête radiale et sont habituellement des pseudarthroses avasculaires. La prosupination, dans ces cas, se trouve faiblement diminuée, comme s'il s'agissait d'une résection de la tête radiale.

3. *Les pseudarthroses cubitales* (deux cas). Elles sont en général bien tolérées quand elles sont basses et certains auteurs conseillent de les respecter dans la mesure où les mouvements de prosupination passent au niveau du foyer pseudarthrosique. Mais de telles localisations retentissent obligatoirement sur les mouvements du poignet, qui se trouvent limités et douloureux en raison de rétractions ligamentaires, voire une capsulite rétractile et les déplacements réels décrits par la tête cubitale dans la prosupination, le coude étant en flexion.

Par contre, les pseudarthroses hautes ou diaphysaires entraînent une impotence fonctionnelle et une limitation marquées de la prosupination par déformation du cubitus, axe de ces mouvements. Par ailleurs, ces troubles se trouvent exagérés dans les pseudarthroses hautes et très lâches, où le fragment supérieur constitue avec la tubérosité bicipitale du radius un bloc synostosique. C'est le cas de l'observation 30.

Étiologie

1. *Généralement, la non-consolidation est secondaire à une fracture* de l'avant-bras mal réduite ou mal immobilisée :

a) mal réduite dans les cas de fracture des deux os, où on arrive généralement à réduire correctement un seul au prix d'un chevauchement des deux fragments de l'autre, entraînant un raccourcissement, donc une mobilité de l'ensemble cubitus-radius, sollicitant continuellement les foyers de fracture et déterminant un retard de consolidation, voire même une pseudarthrose. Dans tous les cas le mécanisme de prosupination est obligatoirement faussé ;

b) par ailleurs, la grande mobilité de ce segment de membre nécessite une immobilisation rigoureuse, ce qui n'est pas toujours le cas quand le plâtre ne prend pas le coude, exemple de l'observation 34 : Mohamed B. Ahmed, 26 ans, fracture du radius à la partie moyenne et traitée par immobilisation plâtrée pendant 65 jours ; le plâtre ne remontant pas au-dessus du pli du coude.

2. *L'ostéosynthèse mal effectuée :*

a) soit par utilisation d'un clou de Kirchner à calibre réduit, exemple de l'observation 35 : Bourra Mohamed, 20 ans, fracturé des deux os de l'avant-bras, traité par double enclouage; mais le clou introduit dans le cubitus, de calibre réduit, se trouve bien encastré dans l'olécrâne, son bout distal jouant librement dans le canal médullaire du fragment inférieur; ce dernier a créé, en raison des mouvements de rotation physiologiques, un cisaillement continu au niveau du foyer, qui a évolué vers une pseudarthrose en l'espace de deux ans;

b) *soit par l'emploi de matériel contrindiqué*, comme une plaque vissée sur le radius du malade de l'observation 31, Omar Ben Mohamed, 40 ans, fracturé des deux os de l'avant-bras. Une plaque vissée constitue un matériel volumineux pour un segment de membre comme l'avant-bras et ne réalise pas une immobilité efficace dans le plan frontal, siège des mouvements de la prosupination; par ailleurs, cette mobilité a été accentuée par le défaut d'immobilisation plâtrée;

c) soit par l'utilisation néfaste de cercles métalliques, mis en place chez le même malade et qui se surajoutent aux troubles mécaniques de perturbations vasculaires.

3. *Le réveil infectieux, facteur classique de pseudarthrose*, a été à l'origine du cas de ce malade de l'observation 32, Slima Abdelkader, 48 ans, qui s'est fait une fracture de Monteggia ouverte, et traitée plus ou moins médicalement pendant deux ans et chez qui la mise en

place d'un matériel d'ostéosynthèse associé à la résection de la tête radiale a entraîné un réveil infectieux ayant nécessité l'ablation du matériel. Le résultat ultérieur fut déplorable.

4. *Un dernier facteur est enfin la négligence des fractures.* Sur les six cas observés, quatre se sont constitués sur des fractures négligées pendant une période allant de trois mois à deux ans.

En résumé, on peut rattacher l'étiologie des pseudarthroses de l'avant-bras soit à une immobilisation insuffisante, soit au défaut de rétablissement de la longueur normale des deux os ou bien à la persistance d'un diastasis radio-cubital. Autant de facteurs qui réalisent obligatoirement un retard de consolidation et compromettent dans une certaine mesure le résultat fonctionnel qu'on essaie d'améliorer au maximum par le traitement.

Traitement

Le traitement des pseudarthroses de l'avant-bras est assez décevant en raison de la grande mobilité de ce segment de membre, surtout de l'absence de doctrine bien arrêtée et l'impossibilité de récupérer une prosupination complète.

1. *La méthode de choix est la greffe tibiale vissée*, méthode que nous avons utilisé dans un seul cas, *observation 31.* Chez ce malade, fracturé des deux os et qui a été traité par plaque vissée sur radius associée à un cerclage métallique. Le défaut d'immobilisation a favorisé

l'apparition d'une pseudarthrose des deux os, très lâche, qui a nécessité une ablation de matériel et une double greffe tibiale vissée sur les deux os.

Mais le contrôle radiologique a montré la persistance d'une angulation des deux os, due probablement à l'utilisation de greffons courts. A ce sujet, Merle d'Aubigné conseille des greffons de 8 à 10 cm de long et de 10 mm de calibre.

Le résultat fut une diminution notable de la prosupination.

2. *L'enclouage simple fut utilisé dans un autre cas*, perdu de vue depuis, observation 30, Hanane Mohamed, fracturé de deux os de l'avant-bras droit au tiers moyen, traitée par un rebouteux et négligée pendant trois mois. Le premier contrôle radiologique montre une synostose radiocubitale, supérieure.

La présence de cette hyperostose contrindiquait l'emploi d'une greffe tibiale, et a nécessité un double enclouage centro-médullaire. Mais la mobilisation précoce et le faible calibre des broches ont favorisé la rupture du clou intracubital au niveau du foyer de pseudarthrose.

Cette méthode de simple enclouage donne, d'après les statistiques de Merle d'Aubigné, 50 % d'échecs.

3. *Enfin, l'association greffe vissée + enclouage centro-médullaire* a donné de bons résultats immédiats dans les autres cas, sauf un seul (fracture de Monteggia compli-

quée d'un réveil infectieux). Elle réalise un montage solide, que nous complètons toujours par une immobilisation plâtrée.

En résumé, sur six pseudarthroses de l'avant-bras, traitées par l'une de ces trois méthodes, nous n'avons obtenu que trois bons résultats immédiats sur le plan de la consolidation, un cas médiocre (observation 31), un réveil infectieux (observation 32) et un perdu de vue (observation 30). Le résultat fonctionnel est grevé d'une limitation plus ou moins importante de prosupination.

LES PSEUDARTHROSES DU TIBIA

Le tibia est le siège électif des pseudarthroses.

Sur 54 pseudarthroses diverses, dont 35 diaphysaires, nous avons relevé 19 tibiales, soit le tiers du nombre total et près de la moitié de celui des os longs. Cette fréquence est expliquée, avant tout, par la constitution de cet os, son siège distal, très exposé aux traumatismes, soumis à des forces de pression souvent contradictoires, et surtout fréquemment mis à nu lors des fractures.

Anatomie pathologique

Du point de vue pratique, nous adopterons la classification préconisée par Merle d'Aubigné, qui distingue, selon la gravité, trois catégories de pseudarthroses. Il insiste surtout sur l'aspect radiologique de sclérose des extrémités et de perte de substance.

A. *Pseudarthroses sans sclérose des extrémités,* illustrées par quatre observations (n^{os} 43, 46, 49 et 50).

Ce sont généralement des fractures fermées, traitées orthopédiquement, mais mal réduites et non-consolidées au bout de quatre à neuf mois. Radiologiquement, on ne constate ni cal ni sclérose, les extrémités sont ostéoporotiques, nettes, le périoste non exubérant. Cet aspect est très net chez une fillette de l'observation 46, dont la pseudarthrose a évolué sur un terrain ostéomalacique.

B. *Pseudarthroses avec sclérose des extrémités*, survenues sur des fractures presque toujours ouvertes ou à la suite d'un traitement sanglant mal conduit. Les extrémités sont condensées, renflées par une ossification périostée, les canaux médullaires oblitérés. Il n'y a pas trace de cal osseux. Nous avons relevé onze observations de ce type. Huit d'entre elles, caractérisées par une importante sclérose, ont toutes eu comme antécédents une fracture ouverte, traitée par ostéosynthèse. Les trois autres ont une sclérose discrète, limitée, consécutive à des fractures fermées et traitées par ostéosynthèse d'emblée.

C. *Pseudarthroses avec perte de substance* (quatre cas). Ce sont des pseudarthroses suppurées, survenues toutes à la suite de fractures ouvertes et infectées massivement. C'est le cas de trois pseudarthroses (observations n^{os} 41, 42 et 45) consécutives à des fractures de guerre. Le dernier cas, observation n° 47, est apparu chez un polytraumatisé dont la fracture du tibia était restée ouverte pendant longtemps et qui a fait l'objet de multiples interventions. L'espace interfragmentaire est important, de l'ordre de plusieurs centimètres, avec bouts éburnés et effilés, le revêtement cutané est cicatriciel et de mauvaise qualité.

Étiologie

Elle est dominée par l'importance des facteurs locaux, l'infection et les erreurs thérapeutiques.

A. Nous avons relevé, pourtant, le cas d'une pseudarthrose ayant évolué sur un tibia ostéomalacique et bien remaniée (observation n° 46).

B. Les causes locales sont avant tout d'ordre anatomique. En effet, l'absence d'insertions musculaires sur la face antéro-interne du tibia, le changement de structure de la trame osseuse au niveau de l'extrémité inférieure, ainsi que la fragilité du réseau vasculaire à ce niveau, prédisposent cet os aux troubles de la consolidation. Cette prédisposition est plus marquée au niveau du fragment intermédiaire résultant d'une fracture à deux étages.

Nos 19 cas se répartissent en :

— 6 fractures du tiers supéro-moyen,

— 10 fractures du tiers inférieur et

— 3 fractures à deux étages.

C. L'infection a un rôle majeur dans la genèse des pseudarthroses du tibia, témoin est la proportion de cas relevés : 12 pseudarthroses sur un total de 19, ont évolué à la suite de fractures ouvertes et infectées d'emblée (6 cas) ou secondairement (6 autres cas).

D. Enfin, les causes thérapeutiques peuvent se résumer en :

1) une immobilisation insuffisante, non prolongée ou mal faite :

— insuffisante quand un plâtre est lâche, ou quand il n'est pas renouvelé après fonte de l'œdème segmentaire,

— non prolongée quand les délais normaux d'immobilisation ne sont pas respectés. C'est le cas de cette malade de l'observation 49, plâtrée pendant quarante jours seulement pour une fracture de l'extrémité inférieure du tibia droit, ou de cet autre malade de l'observation 50 qui a refusé de garder son plâtre plus de dix jours,

— mal exécutée quand les articulations sus et sous-jacentes ne sont pas prises.

2) la mise en place d'un matériel inadéquat ou mal effectuée, comme l'utilisation de plaques de Shermenn, volumineuses et de longueur insuffisante. Elles sont souvent mal tolérées et produisent un jeu au niveau du foyer de fracture. Ce défaut a été constaté chez cinq de nos malades au moment de l'ablation du matériel d'ostéosynthèse. Par ailleurs, dans tous ces cas, la plaque était placée sur la face antéro-externe du tibia, recouverte seulement par la peau et exposée au risque de se découvrir à la faveur d'un traumatisme quelconque;

3) les tentatives sanglantes sur un foyer anciennement infecté et qui favorisent les réveils infectieux. C'est le cas de l'observation 54, concernant un polytraumatisé avec fracture ouverte de la jambe gauche et traitée, quatre mois plus tard, par ostéosynthèse (plaque de Shermenn). Quelques jours après cette intervention, une ostéite vite fistulisée est apparue, imposant l'ablation du matériel et la mise en œuvre d'un traitement médical intensif.

Six mois semblent être un délai minimum au terme duquel une infection locale peut être jugée éteinte et autorisant une réintervention.

TABLEAU RÉCAPITULATIF

Antécédents de la pseudarthrose

	Fractures fermées	Fractures ouvertes
Siège du trait :		
Tiers supéro-moyen.	2	4
Tiers inférieur.	4	6
A deux étages.	1	2
Aspect radiologique :		
Absence de sclérose.	3	0
Sclérose.	3	9
Perte de substance.	0	4
Traitement initial de la fracture :		
Sanglant.	5	6
Orthopédique.	2	6

La conclusion que l'on peut déduire de ce tableau est que le processus pseudarthrosique a de fortes chances de se développer sur des fractures de siège bas ou à double étage, ou à la suite de perte de substance plus ou moins

importante, ou sur des fractures fermées traitées inconsidérément par les méthodes sanglantes, ou enfin sur des fractures ouvertes suppurées ou traitées dans des conditions d'aseptie douteuse.

Étude clinique

Elle se traduit généralement par la persistance d'une mobilité anormale, indolore, associée à une boiterie et à des troubles trophiques, six mois et plus après le traitement d'une fracture traitée orthopédiquement. Dans les formes de pseudarthroses lâches, une concavité apparaît à l'appui, au niveau du foyer.

L'examen radiographique est le plus souvent le seul élément qui confirme ce diagnostic dans les cas de pseudarthrose sur foyer de fracture traité auparavant par ostéosynthèse. On décèle la persistance d'un écart interfragmentaire, une sclérose des extrémités et parfois un déplacement du matériel de synthèse.

Traitement

Ce traitement, toujours chirurgical, est fonction du caractère septique ou non des pseudarthroses.

A. *Traitement des pseudarthroses aseptiques*

Le traitement, appliqué à treize cas, repose sur trois principes :

— la suppression des facteurs étiologiques des pseudarthroses,

— l'apport d'un matériel ostéogénique frais, et

— l'immobilisation prolongée.

La mise en œuvre de ce traitement est précédée d'une étude détaillée des antécédents en cause, de l'état des plans de couverture...

1) L'incision est faite en dehors et le long de la crête tibiale, toujours loin des trajets cicatriciels.

Les treize cas se répartissent en : sept anciennes fractures fermées et six anciennes fractures ouvertes.
Par ailleurs :

une a évolué sur un terrain ostéomalacique,
une a été traité par simple immobilisation plâtrée,
une autre par greffe tibiale vissée,
cinq par plaques vissées, et
les cinq dernières par vissage simple.

L'ablation de ce matériel, généralement mal tolérée, est suivie d'un nettoyage du foyer, la reperméabilisation des canaux médullaires et une excision discrète d'os scléreux sans chercher à aviver jusqu'à l'os sain au risque d'accentuer le raccourcissement. L'affrontement des fragments et la réduction sont facilités par une ostéotomie du péroné.

2) Un greffon tibial est prélevé sur l'autre tibia, d'une longueur supérieure à 10 cm et large de 1 cm au moins. Il est fixé par quatre à six vis, en onlay, sur la face antéro-externe du tibia.

Cette technique standard a été pratiquée chez onze de nos malades. Elle a réalisé un montage parfait.

Chez les deux autres, des modifications ont été apportées en raison de circonstances particulières.

En effet, chez la fillette de l'observation 46, âgée de deux ans, et portant une pseudarthrose sur tibia ostéomalacique, un enclouage centro-médullaire par broche de Kirschner fut associé à une greffe tibiale maintenue par un cerclage au catgut chromé. La broche intramédullaire était nécessaire pour créer un axe rigide et correcteur sur ce tibia très remanié.

Le second cas, observation 40, se rapporte à une pseudarthrose auparavant traitée par greffe vissée. Mais l'écart interfragmentaire ayant persisté, un système de compression par fixateur externe de Hoffmann fut mis en place.

3) Ces deux temps opératoires sont suivis d'une immobilisation par plâtre cruro-pédieux, pendant quatre mois au moins.

B. *Traitement des pseudarthroses suppurées*

Ce traitement n'est pas codifié, en raison de la coexistence de deux lésions, osseuse et cutanée, et le problème réside dans l'attitude thérapeutique à adopter en premier lieu vis-à-vis de l'une ou l'autre de ces deux lésions.

Faut-il recouvrir le foyer en s'attaquant d'abord aux lésions cutanées, ou faut-il ignorer le temps cutané et traiter en premier l'ostéite ?

C'est, en général, une question de cas particuliers. Nous avons, pour notre part, adopté l'une ou l'autre méthode dans le traitement de six cas de pseudarthroses suppurées. Dans un premier temps, on excise complètement les tissus nécrosés, les fongosités et on institue une antibiothérapie massive basée sur des antibiogrammes souvent répétés.

Dans un seul cas, le temps cutané fut relégué au deuxième plan. Il se rapporte à l'observation 41, d'un homme de 24 ans, blessé au maquis algérien en mars 1960 et traité sur place pour fracture ouverte des deux jambes. Le côté droit a continué à suppurer pendant deux ans avec perte de substance osseuse et cutanée. A son hospitalisation, une antibiothérapie fut instituée, le foyer osseux fut nettoyé et un fixateur externe d'Hoffmann fut mis en place pendant quatre mois, au terme desquels un cal hypertrophique s'est constitué ainsi qu'un bourgeonnement au niveau des parties molles, qui a pu être couvert d'une greffe cutanée deux mois plus tard.

Dans les cinq autres cas, le temps cutané fut pris en considération. Après nettoyage du foyer osseux et excision des parties molles infectées, on essaie de recouvrir par des contre-incisions de décharge, on place le membre dans une gouttière plâtrée, et au bout de quatre à sept mois, on se retrouve dans les conditions de pseudarthroses aseptiques, qu'on traite par greffe vissée.

Résultats

A) Sur 13 pseudarthroses aseptiques, nous avons obtenu :

— 8 bons résultats, c'est-à-dire une récupération normale de l'axe de la jambe, sans raccourcissement manifeste ni boiterie, sauf la persistance de troubles trophiques, inhérents à presque tous les traumatismes de jambe;

— 1 cas perdu de vue;

— 1 consolidation en cours;

— 1 cal vicieux avec diastasis tibio-péronier inférieur, ayant nécessité un boulonnage et une arthrodèse de la tibio-astragalienne (observation 49) ;

— 2 cas de persistance du foyer de pseudarthrose (observations 36 et 51).

B) Sur 6 pseudarthroses suppurées et traitées, nous avons obtenu :

— 3 bons résultats, mais avec troubles trophiques marqués ;

— 1 cal hypertrophique ;

— 1 consolidation en cours ;

— 1 cal vicieux, en baïonnette.

CONCLUSION

Les conclusions que nous tirons de l'étude de ces 54 cas de pseudarthroses se ramènent à quelques principes qui doivent être observés scrupuleusement au cours du traitement de la fracture initiale. Ce sont avant tout des principes préventifs.

1° Si on met de côté les pseudarthroses favorisées par des conditions particulières, comme l'âge avancé, certaines malformations congénitales, ou surtout, en notre milieu nord-africain, la négligence, la grande majorité des cas est due à un défaut de traitement de la fracture initiale.

2° Le traitement de toute fracture récente doit être avant tout orthopédique. Il exige une réduction parfaite, une immobilisation rigoureuse et souvent contrôlée dans le temps.

3° L'intervention sanglante doit se dérouler dans des conditions d'aseptie parfaite.

4° Si le choix d'un matériel d'ostéosynthèse, tolérable par le foyer, est souvent difficile à assurer, il vaut mieux renoncer à l'emploi de ce matériel et avoir recours à un traitement orthopédique.

5° Enfin, les fractures ouvertes nécessitent une couverture antibiothérapique massive et prolongée, les réinterventions sur un foyer auparavant infecté ne doivent être pratiquées que six mois au moins après l'extinction des phénomènes infectieux.

Vu : Le Président de Thèse,
G. RIEUNAU.

Vu : Le Doyen,
LAZORTHES.

Vu et permis d'imprimer,
A Toulouse, le 11 décembre 1964.

Le Recteur,
Président du Conseil de l'Université,
DOTTIN.

BIBLIOGRAPHIE

Atabie. — Contribution à l'étude des pseudarthroses de la diaphyse fémorale. *Thèse,* Bordeaux, 1958.

Bohler. — Traitement des pseudarthroses du col du fémur. *Schweiz. Med. Wschr.,* 20 déc. 1947, 77, n° 31, p. 1333.

Boyd et Lypinski. — Rapport au Congrès de Traumatologie de New-York, 1960.

Cauchoix. — Traitement des pseudarthroses de la diaphyse fémorale. Acta orthopédica belg., 18 janvier 1958.

Ceyssel de Mourgues et Garde. — Emploi du coapteur de Danis dans le traitement de certaines pseudarthroses. *Lyon Chirurgical,* sept. 57, 53, n° 5, p. 663-673.

Faure. — Les ostéotomies dans le traitement des pseudarthroses du col du fémur. *Thèse,* Paris, 7 juin 1944, n° 192.

Hirsch et Brodetti. — Technique permettant d'étudier certaines propriétés mécaniques du tissu osseux. *Acta orthop. Scand.,* 1956, 26, n° 1, p. 1-14.

Judet (R.), Judet (J.) et Roy (Camille). — La vascularisation des pseudarthroses des os longs d'après une étude clinique et expérimentale. *Revue de Chirurgie orthopédique,* oct.-déc. 1958, 44, n°s 5-6.

Judet (R.) et Judet (J.). — Rapport au Congrès de Traumatologie de New-York, 1960.

Judet (R.). — Résultats des arthroplasties de la hanche avec tête acrylique. *Mém. de l'Académie. de Chirurgie,* 11-18 avril 1951, 77, n°s 12-13.

Merle d'Aubigné. — A propos du traitement chirurgical des pseudarthroses du col du fémur. *Journal de Chirurgie,* 1945, 61, n°s 7-9.

— Traitement des pseudarthroses des os longs. *Mém. Acad. Chir.,* 1949, 75, 754.

Pauwels. — Bases de la technique de la transposition dans le traitement des pseudarthroses du col du fémur. *Deutch Schw. Chir.,* 1949, 262, n° 12.

Phemister. — Le traitement de la pseudarthrose par simple greffe osseuse. *Journal int. de Chir.,* mai-juin 1948, 8, n° 3.

Rieunau (G.). — Statistique comparative des traitements orthopédique et sanglant des fractures diaphysaires de jambe. *Mém. Acad. Chir.,* 1956, 82, n°s 6-7.

— Fractures (Généralités) in Encyclopédie Médico-Chirurgicale, 1957-1959. Fasc. 14002, A 10, C 10, D 10, D 50, E 10, H 10, H 50, H70, K 10, M 10. Fasc. 14009, A 10, A 30. Fasc. 14010, A 10, C 10. Fasc. 14013, A 10.

— Manuel de Traumatologie (2e édition, 1964), Masson et Cie Editeurs.

Moore (A.). — The self lock metal hip Prosthesis. *Journal of Bone and Joint Surgery,* vol. 39, A., n° 4, juillet 57.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION. 17

La consolidation osseuse normale. 19
La pseudarthrose. 21

PREMIÈRE PARTIE.

Les pseudarthroses du col du fémur. 35

Anatomie pathologique. 35
Etiologie. 37
Etude clinique. 39
Traitement. 40

DEUXIÈME PARTIE.

Les pseudarthroses diaphysaires. 51

Les pseudarthroses de la diaphyse humérale. 53

Anatomie pathologique. 53
Etiologie. 54
Etude clinique. 54
Traitement. 55

Les pseudarthroses de la diaphyse fémorale. 59

Etiologie. 59
Anatomie pathologique. 62
Etude clinique. 62
Traitement. 63

Les pseudarthroses de l'avant-bras..... 65
Etiologie..... 67
Traitement..... 69

Les pseudarthroses du tibia..... 73
Anatomie pathologique..... 73
Etiologie..... 75
Etude clinique..... 78
Traitement..... 78
Résultats..... 81

Conclusion..... 83

Bibliographie..... 85